

УДК 336.741.243:004.738.5]:004.75

В. П. Бойко,
аспірант кафедри міжнародних фінансів, ДВНЗ "Київський національний
економічний університеті імені Вадима Гетьмана", м. Київ
ORCID ID: 0000-0002-2810-7788

DOI: 10.32702/2306-6814.2019.8.75

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ ЯК ІННОВАЦІЙНОГО СПОСОБУ ТРАНСКОРДОННИХ РОЗРАХУНКІВ

V. Boiko,
post-graduate student at the Department of International Finance
of the "Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman", Kyiv

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING DECENTRALIZED PAYMENT SYSTEMS
AS AN INNOVATIVE METHOD FOR CROSS-BORDER SETTLEMENTS

Статтю присвячено дослідженню процесів трансформації грошових відносин та сучасних тенденцій розвитку децентралізованих платіжних систем як інноваційного способу транскордонних розрахунків, а також теоретичним засадам їх сприйняття в суспільстві як інноваційного виду грошей. Банкноти і монети, що протягом сотень років були мірилом цінності, все менше використовуються в повсякденному житті. Розвиток сучасних економічних відносин зумовлений стрімким розвитком технологій, які в значній мірі визначають напрями та сфери діяльності людей, а тема грошей та грошового обігу завжди була цікавою для економістів, які намагались знайти власний підхід до розуміння сутності поняття грошей, їх цінності та призначення у суспільних відносинах.

Визначено особливості поняття децентралізованих платіжних систем і розуміння переваг та недоліків їх використання у порівнянні з традиційними способами здійснення платежів через банківські платіжні системи дозволяють переосмислити ставлення до грошей в сучасному суспільстві. Розвиток цифрових платіжних технологій дозволяє усунути монополію комерційних банків на розрахункові операції і суттєво зменшити їх вартість, а криптовалюти все більше стають альтернативою традиційним грошам центральних банків.

У статті детально описано слабкі сторони використання криптовалют, що сповільнюють їх розвиток та основні загрози, з якими можуть стикатись користувачі при здійсненні платежів за

допомогою децентралізованих платіжних систем. Розглянуті сучасні теорії інноваційного розвитку економіки свідчать, що розвиток технологій є основою забезпечення глобального лідерства передових економік світу і варто відзначити, що процеси глобалізації та взаємної фінансової інтеграції не можливі без швидких, прозорих і доступних транскордонних платежів. Але значні коливання та нестабільність цін на криптовалюти робить їх цікавими перш за все для спекулянтів — спекуляції та довгострокові інвестиції нині залишаються основним напрямом використання криптовалют.

The article is devoted to the study of the transformation processes of monetary relations and modern trends of the development of decentralized payment systems as an innovative method of cross-border settlements, as well as the theoretical foundations of their perception in society as an innovative type of money. Banknotes and coins, which for hundreds of years have been a measure of value, are less and less used in everyday life. The development of modern economic relations is conditioned by the rapid development of technologies that largely determine the directions and areas of human activity, and the theme of money and money circulation has always been of interest to economists who tried to find their own approach to understanding the essence of the concept of money, its value and its purpose in public relations.

Defined features of the concept of decentralized payment systems and understanding the advantages and disadvantages of their use compared with the traditional methods of making payments through bank payment systems make it possible to rethink the attitude to money in modern society. The development of digital payment technologies can eliminate the monopoly of commercial banks in settlement operations and significantly reduce their cost, and cryptocurrencies become increasingly an alternative to the traditional money of central banks.

The article describes in detail the weaknesses in the use of cryptocurrencies, which slow down their development and the main threats that users may face when making payments with decentralized payment systems. Considered modern theories of innovative economic development have shown that technology development is the basis of global leadership of the advanced economies of the world, and it is worth noting that globalization and mutual financial integration are not possible without fast, transparent and affordable cross-border payments. But significant volatility and price instability of prices for cryptocurrencies makes them interesting primarily for speculators — speculation and long-term investment are currently the main focus of the use of cryptocurrencies.

*Ключові слова: гроші, цифрові платіжні системи, розрахунки, інноваційний розвиток, біткоїн.
Key words: money, digital payment systems, settlements, innovative development, bitcoin.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Гроші вже століттями є мірилом цінності суспільних благ і визначальними у відносинах обміну є наявність певних потреб у вигляді платоспроможного попиту та можливості їх задоволення. І у часи, коли цифрові технології охоплюють все більші сфери людського життя, актуальним постає питання постачання доступних товарів і послуг із залученням максимально можливих каналів збуту та забезпеченні прийнятних способів оплати. Основою сучасних цифрових платіжних систем є певні види грошей і серед них виокремлюються децент-

ралізовані платіжні системи, які мають свої специфічні види валют, які мають суттєві відмінності від звичних валют центральних банків і важливо розуміти переваги і недоліки їх використання у порівнянні з традиційними валютами при здійсненні транскордонних розрахунків.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Серед економістів ХХ ст. можна виокремити Ф. Хаска, який наполягав на необхідності створення приватних грошей і критикував монетарну політику централь-

Таблиця 1. Структура безготівкових операцій в Україні за 2018 рік

Призначення операцій	За обсягом		За кількістю	
	млрд грн	у %	млн операцій	у %
Перекази коштів з картки на картку	465,0	35,8	269,9	8,8
Платежі у мережі Інтернет	422,9	32,6	1171,0	38,1
Платежі в торговельній мережі	380,7	29,3	1572,9	51,2
Використання пристроїв самообслуговування	28,8	2,2	59,1	1,9

Джерело: за даними Національного банку України. Розподіл безготівкових операцій з використанням платіжних карток за 2018 рік / Національний банк України — 2019 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=88661791>

них банків [5]. Серед сучасних науковців цікавими є праці О. Дзублюка, який досліджував теоретичні аспекти визначення вартості грошей [2], а З. Васильченко та Д. Пасевич окреслили тенденції розвитку на ринку сучасних електронних банківських платіжних систем [1]. А. Олешко описав інноваційні тенденції розвитку глобальної безготівкової економіки та перспективи прискорення її формування в Україні [3]. В. Престас та Н. Омейлі досліджували мотиви кінцевих споживачів та бар'єри для використання біткоїну як цифрової валюти [6], а Л. Гурієва більш детально розглянула теорію дифузії нововведень [4]. Також змістовним є дослідження групи науковців Центру альтернативних фінансів університету Кембриджу [7].

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є дослідження тенденцій інноваційного розвитку сучасних платіжних систем та аналіз переваг і недоліків використання децентралізованих платіжних систем при здійсненні транскордонних розрахунків.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Уже давно таке явище як гроші стало основою обміну товарами і послугами між людьми. Зазираючи в історію розвитку грошей, можна побачити постійний процес трансформації як самих грошей, так і ставлення людей до них. А. Сміт, видатний шотландський вчений XVIII ст., пояснив виникнення грошей встановленням суспільного поділу праці, внаслідок чого лише невелика частка потреби людини могла бути задоволена продуктом його власної праці. І таким чином кожна людина живе обміном і є, по суті, торгівцем в тій чи іншій мірі [8, с. 372—373].

О. Дзублюк описав [2] історію розвитку суспільних відносин і причини появи грошей. Багато років перевагу віддавали металам, які можна було не лише зберігати з найменшою втратою, а й ділити без будь-якої втрати на потрібну кількість частин, які потім можуть бути легко переплавлені в один шматок. Подальша еволюція грошей привела до появи паперових грошей, що були забезпечені золотом, а згодом і кредитних грошей у вигляді національних валют, які вже не мали ніякого забезпечення крім суспільної гарантії в особі певної держави. Тобто традиційні гроші втратили товарну сутність і сьогодні вони сприймаються лише як розрахункова одиниця. І по-

дальша еволюція грошей продовжується — паперові гроші перетворюються на цифрові, серед яких все більше виокремлюються децентралізовані як своєрідна альтернатива традиційним грошам центральних банків.

З. Васильченко та Д. Пасевич визначили, що у банківських платіжних системах використовують платіжні картки, але слід зауважити, що сьогодні все більше набирає популярності тенденція до застосування безконтактних платежів через мобільні телефони. Світовими лідерами серед карткових платіжних систем за обсягами та кількістю транзакцій є всесвітньо відомі Visa та Mastercard, а третє місце займає китайська Unionpay [1]. Цифрові платіжні системи стають все більш популярними — вони є більш зручними для користувачів у порівнянні з готівкою і забезпечують кращий контроль за грошовими потоками з боку держави. За даними Національного банку України за період 2013—2018 років частка безготівкових операцій в Україні зросла з 17,4% до 45,1% [9]. Структура безготівкових операцій в Україні за 2018 рік представлена в таблиці 1. Проектом "Cashless economy" передбачається, що до кінця 2020 року частка становитиме 55%. І це досить реальний показник зважаючи на світові тенденції. Показовим є приклад Швеції, де готівка у розрахунках вже сьогодні становить лише 1% ВВП [10].

Слід зауважити, що використання цифрових грошей — це завжди довіра до приватної фінансової установи, яка не гарантує 100% покриття за рахунком. І при настанні несприятливих обставин завжди можна втратити довірені кошти. Тобто клієнт банку, який зберігає гроші на рахунку, не є їх повноцінним власником. І як альтернатива, завдяки сучасним технологіям, активно розвиваються децентралізовані платіжні системи, що дозволяють взагалі виключити банківську систему з процесу емісії грошей та проведення транзакцій і довірити це алгоритму. Також виключається і цензура транзакцій, які робляться незворотними. Такі системи не мають обмежень у формуванні обмінних курсів та здійсненні операцій, відбувається вільне переміщення грошових коштів без обмежень національними кордонами.

Децентралізована платіжна система являє собою цифрову пірінгову платіжну систему, яка використовує розрахункову одиницю (криптовалюту) для обліку операцій. Така комп'ютерна мережа, заснована на рівноправ'ї учасників, тобто відсутні виділені сервери, а кожен вузол (peer) є як клієнтом, так і виконує функції

сервера. На відміну від архітектури клієнт-сервера, така організація дозволяє зберігати працездатність мережі при будь-якій кількості і будь-якому поєднанні доступних вузлів. Функціонування і захист системи забезпечуються використанням криптографічних методів. При цьому вся інформація про транзакції між адресами системи доступна у відкритому вигляді. Але важливим є те, що не будь-яка криптовалюта має основне призначення як засобу платежу і не будь-яка платіжна система, заснована на криптографії є децентралізованою. Наприклад, серед популярних криптовалют можна виділити мережі Bitcoin, Litecoin та Stellar як децентралізовані платіжні системи, а мережа Ethereum самими розробниками завжди заявлялась як платформа для децентралізованих додатків (DApps) і платіжна функція не є основною. А ось така мережа, як Ripple заявлена як швидкий варіант розрахунків для фінансових установ і транскордонних платежів, але є централізованою.

У своїй статті Л. Гурієва детально розглядає системно-інституціональні підходи теорії інноваційного розвитку економіки і зауважує, що саме старіння технологічних систем в одних країнах і поява нових — в інших призводить до нерівномірності міждержавного розвитку [4]. Виокремлюються три провідні напрями дослідження:

- теорія дифузії нововведень;
- концепція технологічних укладів;
- концепція національних інноваційних систем.

Отже, економічне зростання розглядається як наслідок появи нових галузей. На швидкість дифузії інновацій при цьому впливають такі чинники, як кваліфікація вищого менеджменту та персоналу, технологічне суперництво, тиск з боку зовнішнього середовища (внутрішній і зовнішній ринок). І варто зауважити, що інновації не приймаються всіма особами в соціальній системі одночасно. Навпаки, вони схильні прийняти їх у часовій послідовності, і їх можна класифікувати за категоріями приєднання нових учасників, виходячи з того, скільки часу їм потрібно, щоб вони почали використовувати нову ідею. Це основна ідея теорії "Дифузії інновацій", яка набула популярності завдяки Е. Роджерсу і яка стверджує, що багато нововведень, незважаючи на те, що вони дають людям більше очевидних переваг, були відхилені користувачами. Критична маса відіграла важливу роль в інноваціях, які стали дифузійними. Існує чотири етапи процесу дифузії: інновація, комунікація через канали, часовий аспект і члени соціальної системи.

В. Престас та Н. Омейлі також спиралась на концепцію теорії "Дифузії інновацій" і намагались проводити опитування, але зібрали лише 135 респондентів [6]. Проведене опитування складно назвати репрезентативним, про що зазначають самі автори статті і сьогодні доступні більш широкі дослідження обсягів розповсюдження криптовалют та інноваційних платіжних технологій. Наприклад, другий рік поспіль Інститут альтернативних фінансів в університеті Кембриджу випускає комплексне дослідження розвитку ринку криптовалют [7]. Також цікавими є дослідження різних ініціативних груп дослідників, таких як Chainalysis, Amberdata, Bitmex

Research, Satoshi Capital Research, Chaincode Labs, The TIE та ін.

Сьогодні в передових економіках світу цифрові платіжні системи розвиваються активними темпами і безумовною перевагою криптовалют є можливість здійснення прямих і швидких платежів між користувачами та відсутність національних кордонів. В якості прикладу можливостей децентралізованих платіжних систем можна згадати транзакцію на 700 тисяч лайткоїнів (на той час приблизно еквівалент 100 млн дол. США) у квітні 2018 року, підтвердження якої зайняло всього 2,5 хвилини, а комісійні в мережі склали еквівалент 40 американських центів [11]. Зниження операційних витрат є перевагою децентралізованих платіжних систем перед традиційними банківськими системами і в різних країнах вартість грошових переказів може сильно відрізнятись. Світовий банк аналізує прогрес глобальних зусиль щодо зниження цін на грошові перекази і розраховує індекс Remittance prices Worldwide, згідно з яким зважений глобальний показник становить 6,94% від суми переказу [12]. При цьому найбільш дорогими залишаються саме банківські перекази, маючи середньозважений показник у 10,51%.

За даними оглядачу блоків blockchain.com [13] в мережі Bitcoin кожен день здійснюється в середньому 300 тис. транзакцій, середня сума платежу становить еквівалент 2000 дол. США, а середня вартість платежу — лише 50 американських центів. В мережі Ethereum здійснюється 600 тис. транзакцій щодня, в середньому на суму в еквіваленті 500 дол. США та комісійними в еквіваленті 8 американських центів. Але це лише внутрішні витрати за переказами коштів між користувачами мережі і в цьому випадку не враховано, що для здійснення оплати в криптовалюті, користувачу, який має у розпорядженні лише традиційні (фіатні) гроші, необхідно обміняти їх на криптовалюту, що потребує використання онлайн бірж або обмінників. Така конвертація валют також містить комісійні витрати. Найбільш популярна в Україні онлайн біржа KUNA встановлює 1,5% комісійних від суми платежу при поповненні та 0,25% на обмін валют. При здійсненні платежу в криптовалюті з рахунку на біржі встановлюються фіксовані комісійні. Також слід враховувати обмеження, встановлені традиційними платіжними системами та намагання біржі не потрапляти під фінансовий моніторинг — до 150 тис. гривень на день (до 10 операцій і бажано до 14,5 тис. гривень) та до 250 тис. гривень на місяць (до 100 операцій). Але це не є проблемою, оскільки можна використовувати декілька карткових рахунків та користуватись послугами зустрічного обміну з іншими користувачами через запроваджені "KUNA-коди".

Для здійснення платежів важливим постає питання ліквідності ринку криптовалют. Сервіс Coinmarketcap.com відслідковує 2132 криптовалют, капіталізація яких становить 142,5 млрд дол. США, в тому числі біткоїну, із загальною емісією в 17,6 млн одиниць та капіталізацією в 71,7 млрд дол. США. Загальні обсяги глобальних торгів криптовалютами сягають 34,7 млрд дол. США на добу, а обсяги позабіржових угод, за оцінками деяких фахівців, можуть бути в декілька разів

більші. Але існує досить багато досліджень, що свідчать про штучне завищення обсягів торгів на багатьох торгових майданчиках і дані цього сервісу викликають сумніви [14]. Слід зауважити, що при здійсненні транскордонних розрахунків потрібно враховувати саме вартість конвертації традиційних грошей у криптовалюту та можливе зменшення (або навпаки — збільшення) її вартості не лише через коливання курсу по відношенню до валюти в країні відправника, а і до валюти в країні одержувача. Також в деяких країнах можуть встановлюватися додаткові збори на операції в криптовалюті, що може зробити такий спосіб розрахунків взагалі неприйнятним.

Ще одним важливим моментом при здійсненні платежів є спосіб підтвердження транзакцій. При використанні централізованих банківських платіжних систем, банк виступає посередником і гарантом переміщення коштів між рахунками клієнтів. У децентралізованих платіжних системах визначення чи є транзакція вірною відбувається на основі консенсусу учасників такої системи. Тобто її підтвердження здійснюється "більшістю голосів". І визначити, що транзакція є вірною, можна лише з певною часткою імовірності. Тому при здійсненні платежу на невелику суму можна і не чекати довго, а лише впевнитись, що транзакція потрапила в мережу на обробку, а при відправці великої суми коштів, варто почекати поки мережа достатньо опрацює операцію. Тобто чим більше підтверджень надає мережа, тим більше імовірність того, що транзакція є вірною і незворотною. Як правило, онлайн біржі при зарахуванні платежів у біткоінах, вимагають наявності трьох підтверджень від мережі. Термін зарахування коштів у середньому становить не більше 30 хвилин.

Головною проблемою для децентралізованих платіжних систем залишається масштабованість. Наприклад, в рамках протоколу Bitcoin, блок транзакцій обмежений розміром в 1 мегабайт і швидкість їх обробки становить приблизно 7 операцій в секунду, в той час як Visa обробляє в середньому 2000 операцій в секунду [15]. Розмір блоку впливає на кількість транзакцій, які можна додати у блок. Протокол Bitcoin передбачає, що блок формується в середньому 10 хвилин і при збільшенні активності в мережі збільшуються як комісійні, що пропонуються відправниками, так і час підтвердження окремої транзакції вузлами мережі. Найбільш прийнятними рішеннями виступають технічні оновлення, такі як Lightning Network та підписи Шнорра. Lightning Network було вперше представлено на конференції Scaling Bitcoin в Монреалі в вересні 2015 року [16]. Технологія дозволяє користувачам проводити транзакції безпосередньо між собою, не записуючи інформацію в публічний блокчейн. Канал відкривається та закривається за допомогою звичайної транзакції і являє собою адресу в мережі з функцією мультипідпису. Після переказу коштів у подальшому всі транзакції здійснюються всередині каналу і відбуваються безпосередньо між учасниками без запису даних в блокчейн. Варто відзначити, що ємність мережі Lightning Network зростає швидкими темпами і сьогодні загальна кількість коштів у відкритих каналах вже перевищує 1046 BTC (4,2 млн дол. США), число відкритих каналів перевищило 39 тисяч, а

число вузлів наближається до 7700. Для відстеження ємності мережі каналів можна використовувати сервіс 1ml.com.

У децентралізованих платежах цифрові підписи складають значну частину даних, що формуються транзакцією і вибір алгоритму підписання важливий для забезпечення конфіденційності та пропускну здатності мережі. Підписи Шнорра легко обчислюються і вважаються надзвичайно безпечними. Однак головні переваги підписів Шнорра пов'язані з їх властивістю агрегувати кілька окремих підписів в єдиний підпис для здійснення транзакцій з мультипідписом. У результаті головними перевагами є скорочення розміру таких транзакцій, що означає зниження витрат на зберігання і обчислення та забезпечується більша конфіденційність — транзакції з мультипідписом не відрізняються від звичайних і такий підпис не розкриває індивідуальні публічні ключі входів (відправників). Отже, дозволяють уникнути витоків інформації про власників публічних ключів і навіть приховати, чи має транзакція один підпис або декілька [17]. Але досягти повної анонімності при здійсненні платежів не так просто, оскільки користувачі в тій чи іншій мірі залишають "цифрові сліди" в мережі Інтернет. Тому можна говорити про відносну анонімність платежів, яка проявляється у відсутності необхідності для користувача зазначати свої реальні персональні дані. У децентралізованих платіжних системах в якості ідентифікатора використовуються "псевдоніми", тобто відправник і одержувач коштів — це лише набір символів, які згенеровані в системі. Оскільки такі платежі засновані на застосуванні криптографії, то кожен такий "набір символів" виступає так званим "публічним ключем", до якого є також "приватний ключ". Використання такої пари ключів дозволяє підписати транзакцію і надіслати її в мережу. Особливістю є те, що будь-який користувач може отримати безліч таких пар ключів і всі вони не міститимуть жодних персональних даних.

Відносна анонімність платежів або доречніше сказати "псевдонімність" зумовлена тим, що поки користувач не використовує ніяких електронних централізованих сервісів, він залишається анонімним, оскільки тенденція останніх років свідчить про збільшення вимог до централізованих сервісів, які мають забезпечувати ідентифікацію своїх клієнтів. Дослідники університету Кембриджу виявили, що сьогодні налічується вже щонайменше 35 млн підтверджених (тобто верифікованих за процедурою KYC/AML) користувачів криптовалют [7]. При цьому зростає активність серед фінтех компаній, що працюють з криптовалютами — розширюється спектр послуг і поглиблюється взаємна інтеграція. Зростає також кількість саморегульованих ініціатив та дослідних груп у поєднанні з появою складних та професійних послуг, що відображає зростаючу зрілість галузі.

Доцільно розглянути реальні чинники вибору режиму анонімності користувачами. Найбільш проблемним сьогодні є злочинна активність з використанням криптовалют. Доклад компанії Chainalysis свідчить, що обсяги лише біткоін-транзакцій в даркнеті зростають і вже перевищили 600 млн дол. США в 2018 році [18]. Але частка цих операцій в загальній активності мережі незначна і складає менше 1% сукупного об-

сягу транзакцій. Автори доповіді також переконані, що роль криптовалют у відмиванні грошей буде продовжувати рости в міру регулятивних змін і загальної ситуації на ринку. Слід додати, що це також зумовлено регуляторними змінами у популярних офшорних зонах, що зменшує можливості по уникненню від оподаткування та відмивання коштів злочинців та корупціонерів.

Отже, анонімність децентралізованих платіжних систем є досить відносною. Найбільш відомі і популярні у незаконних операціях криптовалюти з підвищеною анонімністю, такі як Monero, Zcash, Dash хоча і запобігають відстеженню транзакцій, але злочинці змушені додатково дбати про безпеку. І вже інші електронні сервіси приходять на допомогу — наприклад, "мікшери транзакцій", які еволюціонують разом із ринком криптовалют і розширюють свої функціональні можливості (час затримки коштів, випадкові комісійні, подрібнення платежу на декілька). Будь-яка злочинна діяльність шкодить в цілому ринку децентралізованих платежів і вже сьогодні різні торгові Інтернет майданчики, які мають велику ліквідність, не зацікавлені в коштах, що надсилаються користувачами з використанням "міксованих" транзакцій.

Щодо загроз для користувачів при здійсненні платежів часто згадуються проблеми недобросовісної поведінки у мережі і сьогодні найбільш актуальною вважається проблема "атаки 51%", тобто захоплення системи, при якому потужність обладнання атакуючого перевищує всю потужність інших користувачів системи мінімум на 1% [19]. Запуск такої атаки вимагає значних витрат, але вона все ж може бути здійснена для підриву репутації мережі. Але варто відзначити, що володіння 51% потужності всієї мережі не є атакою, поки учасник працює відповідно до правил, визначених алгоритмом. При цьому найбільшою небезпекою для системи вважається подвійне списання коштів, яке можливо і при меншому контролі потужностей, але саме зосередження 51% надає повну гарантію, що вірним блоком буде визнаний блок зловмисника. Сьогодні заволодіти 51% потужності таких великих мереж, як Bitcoin або Ethereum практично нереально через необхідність купівлі або оренди великої кількості обладнання. Навіть за умов наявності обладнання, така атака також потребує утримувати на гаманці суму монет для подвійного списання, оскільки вносити зміни в історію здійснених раніше транзакцій неможливо, і тому кошти користувачів не можуть бути викрадені.

Помилки відправки платежів також можна віднести до категорії загроз при здійсненні платежів, оскільки кошти відправляє безпосередньо сам користувач і транзакції є незворотними. Найбільш поширеними помилками є зазначення користувачем невірної адреси одержувача платежу або визначення прийнятої комісійної винагороди за транзакцію. Для прикладу, нещодавно зафіксовано найвищі в історії мережі Ethereum комісійні за сформований блок транзакцій в сумі 2103,1485 ETH (еквівалент приблизно 300 тис. дол. США). Дослідники стартапу Amberdata проаналізували активність мережі Ethereum і виявили, що з однієї адреси було здійснено п'ять переказів і протягом чотирьох годин відправник заплатив близько 580 тис.

дол. США за обробку транзакцій. У Amberdata переконані, що користувач переплутав поле "ціна газу" і "вартість транзакції" [20].

Ще однією загрозою виступають технічні помилки програмування. За коротку історію криптовалют вже відомо про багато випадків втрати доступу до коштів через помилки розробників. Показовою є історія створення смарт контракту "The DAO" в мережі Ethereum [21]. Структура кодування була розроблена з відкритим вихідним кодом командою Slock.it і представляла собою децентралізовану автономну організацію. Така організація мала працювати як фонд венчурного капіталу для розвитку децентралізованих додатків (DApps). Як передбачалось, відсутність централізованого органу знижує витрати, і теоретично забезпечує більший контроль і доступ до інвесторів, що є спірною позицією. Вже після запуску проекту висловлювались думки, що DAO не буде дуже розумним і буде приймати погані інвестиційні рішення, оскільки індустрія венчурного капіталу зазвичай має звичку неефективно працювати на публічних фондових ринках. Досить швидко проект зібрав 12,7 млн монет Ethereum, що викликало значне зростання їх ціни і за різними оцінками отримані кошти становили еквівалент 130—200 млн дол. США. Однак 17 червня 2016 року одним з користувачів було знайдено лазівку в кодуванні, що дозволило йому отримати 3,6 млн монет Ethereum. Щоб повернути втрачені кошти, команда Ethereum втрутилась в основний код блокчейну, чим викликала так званий "хард форк", тобто ланцюжок блоків розділився на оригінальний та з виправленими даними. Багато користувачів оскаржили втручання і стверджували, що такі дії порушили основні положення технології розподіленого реєстру як децентралізованої системи. Так утворився Ethereum Classic, який і сьогодні займає 19 місце у рейтингу з капіталізацією в 521,9 млн дол. США.

Основною перевагою, яку надають децентралізовані платіжні системи, є вільне розпорядження коштами — власник приватного ключа є повноцінним власником коштів і використання централізованих Інтернет сервісів є найбільш актуальною загрозою, оскільки передбачає довіру до посередника. Популярним є вислів "Not your keys — not your money". При здійсненні платежів із використанням криптовалют, транзакційні витрати всередині певної децентралізованої платіжної системи є досить низькими і враховуючи можливості транскордонного переміщення коштів, є більш привабливими у порівнянні із банківськими платежами. Але якщо користувачу необхідно здійснювати обмін або купувати криптовалюту для здійснення такого платежу, то додаткові комісійні витрати можуть перевищувати аналогічні у банківській системі. Тому приймаючи рішення про прийнятні способи оплати, варто прораховувати весь ланцюжок переміщення коштів від відправника до одержувача.

Ще одним суттєвим недоліком, який суттєво обмежує можливості використання децентралізованих платіжних систем, є відсутність чіткої законодавчої визначеності обігу криптовалют. Сьогодні це є предметом обговорення не лише в Україні — в багатьох країнах формується законодавча база і ставлення до нового виду грошей не однозначне. Можна відзначити, що лише

Японія визнала їх як альтернативні гроші. Деякі країни ставляться до криптовалюти як до особливого виду товару, деякі — як до фінансових інструментів або грошових сурогатів. Очевидним є факт, що ігнорування подальшого поширення криптовалют у світі буде створювати нові загрози для державного управління, а намагання заборонити їх обіг вимагатиме значних зусиль. Це перш за все стосується країн, що розвиваються, оскільки їх фінансова система є порівняно слабкою, а уряди часто зловживають монополією на емісію грошей. Згадаємо видатного Дж. Кейнса, який у "Трактаті про грошову реформу" розглядав інфляцію як засіб прихованого оподаткування: "Но разве нет у населения никаких путей, чтобы защитить себя от подобного утонченного грабежа? У него остаётся только один выход — изменить свои привычки в пользовании деньгами" [22, с. 800].

За умов значного поширення децентралізованих платіжних систем, якщо криптовалюти будуть таким же простим і повсякденним способом оплати у роздрібних платежах, набуває сенсу закон Грешема: "Найгірші гроші витісняють з обігу кращі". У "хороших" грошей вартість вище або номінальної вартості, або вони знаходяться в обороті "поганих" грошей з рівною номінальною вартістю, тобто якщо обмінний курс між ними встановлюється законом. Ф. Хайєк, відомий представник австрійської школи, з цього приводу зазначав, що "при плаваючих обмінних курсах гроші гіршої якості будуть цінуватися нижче, і люди будуть намагатися позбутися від них якомога швидше, особливо, якщо існує загроза подальшого падіння їх цінності. Процес відбору буде тривати до тих пір, поки люди не прийдуть до найкращого виду грошей серед тих, що випускаються різними агентами. В ході цього процесу швидко відбудеться витіснення тих грошей, які вважаються незручними або нічого не вартими" [5]. Ф. Хайєк завжди критикував емісію нічим не забезпечених грошей — він виступав із пропозицією поширити свободу діяльності в сфері грошового обігу на банківську справу і навіть описував приклад створення приватних грошей (швейцарський "дукат"), які мали б постійну, але не фіксовану цінність із встановленим товарним еквівалентом.

ВИСНОВКИ

Діджиталізація та децентралізація господарських процесів зумовлені швидким розвитком Інтернету та пошуками надійних механізмів взаємодії між людьми. Надійна система розрахунків — це те, чого так не вистачало віртуальному середовищу. Успішне використання двох протилежних сил — децентралізації та інтеграції може підсилити глобальну фінансову систему та забезпечити універсальний доступ до фінансових послуг для фінансування реальної економічної діяльності, управління багатством та диверсифікації ризиків. У розвинених економіках світу суспільство все більше відмовляється від використання паперових грошей і прийняття криптовалют буде продовжувати поширюватись, а традиційні банківські бізнес-моделі будуть змінюватись. Децентралізовані платіжні системи можуть забезпечити прозорість та унеможливити зловживання при розрахунках у зовнішньо-економічній діяльності.

Література:

1. Васильченко З. Сучасні тенденції на ринку електронних банківських розрахунків у зарубіжній та вітчизняній практиці / З. Васильченко, Д. Пасевич // Банківська справа. — 2017. — № 3. — С. 115—126.
2. Дзюблюк О. Теоретичні аспекти визначення вартості грошей залежно від їх форм в обігу / О. Дзюблюк // Світ фінансів. — 2018. — № 1. — С. 82—94.
3. Олешко А. Інноваційні тенденції розвитку безготівкової економіки / А. Олешко // Інвестиції: практика та досвід. — 2018. — № 10. — С. 22—25.
4. Гуриева Л. Теория диффузии нововведений / Л. Гуриева // Инновации: журнал. — 2005 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://transfer.eltech.ru/innov/archive.nsf/0d592545e5d69ff3c32568fe00319ec1/76264ee66362f06ac3257124004c8f9c?OpenDocument>
5. Хайек Ф. Частные деньги / Ф. Хайек. — М.: Бакком, 1996. — 229 с.
6. Presthus W. Motivations and Barriers for End-User Adoption of Bitcoin as Digital Currency / W. Presthus, N. O'Malley // Procedia Computer Science. — 2017. — № 121. — С. 89—97.
7. Rauchs M. 2nd Global cryptoasset benchmarking study / M. Rauchs, A. Blandin, K. Klein та ін. — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.jbs.cam.ac.uk/faculty-%20research/centres/alternative-finance/publications/2nd-global-cryptoasset-benchmarking-%20study/?fbclid=IwAR21fUNmD8XTxAqEt3RivE1g_T0o4t14m5h95e8_9g0QerVhzCHhAoPrCF0#.XJYmwLhwkpu
8. Мировая экономическая мысль. Сквозь призму веков. В пяти томах. Т. I От зари цивилизации до капитализма / Редкол.: Г. Фетисов (отв. ред.), А. Худокормов. — М.: Мысль, 2004. — 718 с.
9. Огляд ринку платіжних карток та платіжної інфраструктури України за 2018 рік / Національний банк України. — 2019 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=88661687>
10. Skingsley C. Why Sweden's cashless society is no longer a utopia / C. Skingsley — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.weforum.org/agenda/2018/11/sweden-cashless-society-is-no-longer-a-utopia>
11. В сети Litecoin за 2,5 минуты была произведена транзакция на \$99 млн / ForkLog: онлайн портал про криптовалюты — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://forklog.com/v-seti-litecoin-za-2-5-minuty-byla-proizvedena-tranzaktsiya-na-99-mln>
12. Remittance Prices Worldwide / The World Bank — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://remittanceprices.worldbank.org/sites/default/files/rpw_report_sept_2018.pdf
13. Оглядач блоків / Blockchain.com — 2019 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.blockchain.com/ru/explorer>
14. Как биткоин-биржи манипулируют объемами торгов / Forklog: онлайн портал про криптовалюты — 2019 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://forklog.com/kak-bitkoin-birzhi-manipuliruyut-obemami-torgov>

15. Durden T. What Is The Lightning Network? / T. Durden — 2019 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.zerohedge.com/news/2019-03-09/what-lightning-network>
16. Что такое Lightning Network? / Forklog: онлайн портал про криптовалюту — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://forklog.com/chto-takoe-lightning-network-rukovodstvo-dlya-nachinayushhih>
17. Подписи Шноorra / Bitnovosti: онлайн портал про криптовалюту — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://bitnovosti.com/2018/05/07/schnorr-signatures>
18. Crypto Crime Series: Decoding Hacks / Chainalysis. — 2019 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://blog.chainalysis.com/reports/crypto-crime-hacks>
19. Чем опасна Атака 51% для биткоина и блокчейна / ProstoCoin: онлайн портал про криптовалюту — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://prostocoin.com/blog/attack-51>
20. Dawson T. Most expensive transaction in Ethereum Blockchain history?? / T. Dawson — 2019 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://medium.com/amberdata/most-expensive-transaction-in-ethereum-blockchain-history-99d9a30d8e02>
21. Falkon S. The Story of the DAO? — Its History and Consequences / S. Falkon. — 2017 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://medium.com/swlh/the-story-of-the-dao-its-history-and-consequences-71e6a8a551ee>
22. Кейнс Дж. Общая теория занятости, процента и денег. Избранное / Дж. Кейнс. — М. Эксмо, 2008. — 960 с.
- References:
1. Vasilchenko, Z. and Pasevich, D. (2017), "Contemporary trends in the market of electronic banking in foreign and domestic practice", *Bankivska sprava*, vol. 3, pp. 115—126
2. Dzubluk, O. (2018), "Theoretical aspects of determining the value of money depending on their forms in circulation", *Svit finansiv*, vol. 1, pp. 82—94.
3. Oleshko, A. (2018), "Innovative trends of cashless economy development", *Investytsiyi: praktyka ta dosvid*, vol. 10, pp. 22—25.
4. Gurieva, L. (2005), "Theory of Diffusion Innovations", [Online], available at: <http://transfer.eltech.ru/innov/archive.nsf/0d592545e5d69ff3c32568fe00319ec1/76264ee66362f06ac3257124004c8f9c?OpenDocument> (Accessed 2005).
5. Hayek, F. (1996) "Private money", *Bakom*, Moscow, Russia.
6. Presthus, W. and N. O'Malley (2017), "Motivations and Barriers for End-User Adoption of Bitcoin as Digital Currency", *Procedia Computer Science*, vol. 121, pp. 89—97.
7. Rauchs, M. (2018), "2nd Global Cryptoasset Benchmarking Study", [Online], available at: https://www.jbs.cam.ac.uk/faculty-%20research/centres/alternative-finance/publications/2nd-global-cryptoasset-benchmarking-%20study/?fbclid=IwAR2IfUNmD8XTxA-qEt3RlvE1g_T0o4t14m5h95e8_9g0QerVhzCHh-AoPrCF0#.XJYmwLhwkpu (Accessed Dec 2018).
8. Fetysov, G. (2004) "Myrovaya ekonomicheskaya mysl'. Scvoz prizmu vekov", [World economic thought. Through the prism of the ages], vol. 1, Misl', Moscow, Russia.
9. National Bank of Ukraine (2019) "Overview of Payment Card Market and Payment Infrastructure of Ukraine in 2018", [Online], available at: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=89102860> (Accessed 22 Feb 2019).
10. Skingsley, C. (2018) "Why Sweden's cashless society is no longer a utopia", [Online], available at: <https://www.weforum.org/agenda/2018/11/sweden-cashless-society-is-no-longer-a-utopia> (Accessed 10 Nov 2018).
11. ForkLog (2018), "In Litecoin network, a transaction for \$ 99 million was completed in 2.5 minutes", [Online], available at: <https://forklog.com/v-seti-litecoin-za-2-5-minuty-byla-proizvedena-tranzaktsiya-na-99-mln> (Accessed 23 Apr 2018).
12. The World Bank (2018), "Remittance Prices Worldwide", [Online], available at: https://remittanceprices.worldbank.org/sites/default/files/rpw_report_sept_2018.pdf (Accessed 27 Sep 2018).
13. Blockchain explorer, [Online], available at: <https://www.blockchain.com/ru/explorer>
14. ForkLog (2019), "How bitcoin exchanges manipulate trading volumes", [Online], available at: <https://forklog.com/kak-bitkoin-birzhi-manipuliruyut-obemamitorgov> (Accessed 21 Mar 2019).
15. Durden, T. (2019), "What Is The Lightning Network?", [Online], available at: <https://www.zerohedge.com/news/2019-03-09/what-lightning-network> (Accessed 09 Mar 2019).
16. ForkLog (2019), "What is the Lightning Network?", [Online], available at: <https://forklog.com/chto-takoe-lightning-network-rukovodstvo-dlya-nachinayushhih> (Accessed 20 Feb 2019).
17. Bitnovosti (2018), "Schnorr signatures", [Online], available at: <https://bitnovosti.com/2018/05/07/schnorr-signatures> (Accessed 07 May 2018).
18. Chainalysis (2019), "Crypto Crime Series: Decoding Hacks", [Online], available at: <https://blog.chainalysis.com/reports/crypto-crime-hacks> (Accessed 28 Jan 2019).
19. ProstoCoin (2018), "What is dangerous Attack 51% for Bitcoin and blockchain", [Online], available at: <https://prostocoin.com/blog/attack-51> (Accessed 04 Dec 2018).
20. Dawson, T. (2019), "Most expensive transaction in Ethereum Blockchain history??", [Online], available at: <https://medium.com/amberdata/most-expensive-transaction-in-ethereum-blockchain-history-99d9a30d8e02> (Accessed 20 Feb 2019).
21. Falkon, S. (2017), "The Story of the DAO? — Its History and Consequences", [Online], available at: <https://medium.com/swlh/the-story-of-the-dao-its-history-and-consequences-71e6a8a551ee> (Accessed 24 Dec 2017).
22. Keynes, J. (2008), "The General Theory of Employment, Interest and Money. Favorites", *Eksmo*, Moscow, Russia.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2019 р.